الأسمنت و أنواعه و التأثير البيئي و الصحي لصناعته

مقدمة عن تركيب الأسمنت :



الأسمنت مادة يتم صنعها تحت درجات حرارة عالية وتتكون من مواد طبيعية مثل الحجارة الكلسية، الجير الكلسي، وتختلف مواصفات الأسمنت من نوع لآخر، فهناك الأسمنت المقاوم للحموضة وأسمنت البورتلاند. بحسب بنيتها الكيميائية تضم العديد من المركبات والأكاسيد، مثل أكسيد الكالسيوم، وأكسيد الماغنسيوم، واكسيد الألومنيوم، وأكسيد الحديد، وأكسيد الحديد الثلاثي، وثالث أكسيد الكبريت، وأكسيد المنجنيز، وثاني أكسيد السيليس (السليكا) ، وإماءات الكالسيوم، ومواد قلوية.

انواع الإسمنت :

١- الإسمنت البورتلندي : يصنع من خلط مواد تحتوي على كربونات الكلسيوم مثل الطباشير او الحجر الجير ومواد محتوية على السيليكا والألومينا وأكسيد الحديد. مثل الطين والطمي.

ترفع درجة حرارة الخليط لتصل الى درجة الكلنكر والتي تطحن حتى تصبح مسحوقا كالبودرة وتنص المواصفات البريطانية ١٢ / ١٩٥٨ أن لا تضاف أي مادة عدا كبريتات الكالسيوم (الجبص) أو الماء او الاثنان معا بعد رفع درجة الحرارة ، تصلب الإسمنت البورتلندي هو عملية كيميائية يصاحبها ارتفاع درجات الحرارة ، وأنواع الإسمنت البورتلندي المحدث (المعدل) تصنع الآن لتلائم مختلف متطلبات أنواع البناء المختلفة ، ومن أنواع الإسمنت البورتلدني الإسمنت البورتلندي العادي ١٢/ ١٩٥٨ وهذا النوع من الإسمنت ملائم لأغلب أنواع الأعمال حيث أن له درجة تصلب معتدلة (متوسطة)

٢ - الإسمنت سريع التصلب : من الإسم فإن هذا النوع يتصلب بسرعة أكبر من سابقه الإسمنت البورنلندي العادي ومفيد جدا حينما يكون مطلوبا أن تتصلب الخلطة بسرعة للحصول على قوة مبكرة . وتشبه في تركيبها الكيميائي الإسمنت البورتلندي العادي ولكن نسبة المواد تختلف قليلا ، والمواد أكثر نعومة .

ويجيب أن لا يتغير الإسمنت سريع التصلب سريع الشك حيث أن عبارة التصلب هي معدل إزدياد القوة وليس وقت الشك (وقت الشك : بداية تصلب الإسمنت) ، وعليه فإن زمن الشك في المواصفات البريطانية ١٢ /١٩٥٨ للإسمنت السريع التصلب هو نفسة للإسمنت البورتلندي ، ويستخدم بشكل رئيسي في أعمال الأبنية العادية .

٣- الأسمنت البوتلندي قليل الحرارة(المواصفة البريطانية ١٣٧٠ / ١٩٥٨) : يطلق الإسمنت البورتلندي حرارة أقل عند تصلبه ويختلف بمحتوياته الكيميائية قليلا عن الإسمنت البورتلندي العادي ، وتنص المواصفات البريطانية على أن حرارة الإماهة يجب أن تكون كالتالي :

١ - ٧ ايام لا أكثر من ٦٠ كالوري / لكل جرام

٢ - ٢٨ يوم لا أكثر من ٧٠ كالوري / لكل جرام .

مع مقارنتها بحوالي ١٠٠ كالوري / لكل جرام للإسمنت البورتلندي العادي بعد ٢٨ يوم ، ويستخدم هذا النوع في صناعة الخرسانه الكتلية تفاديا لتصاعد حرارة عالية تؤدي الى تشققه وتصدعه خاصة في المناطق الحارة .

٤- إسمنت منتجات الأفران (المواصفات البريطانية ١٤٦ / ١٩٥٨) : يصنع هذا الإسمنت بطحن مزيج من طحن كلنكر الإسمنت البورتلندي العادي مع مواد مسامية مختارة من خبث الأفران وتحدد نسبة الخبث حسب المواصفات البريطانية بأقل من ٦٥ % من منتج الإسمنت النهائي .

وخصائص الإسمنت من منتجات الأفران مشابهة لذاك من الإسمنت البورتلندي العادي ، لأنها تنتج حرارة أقل وأكثر مقاومة للتفاعلات الكيميائية .

٥ - **الإسمنت البورتلندي العالي سريع التصلد :** يحتوي هذا النوع من الإسمنت على مسارعات للتصلب ويستعمل عندما يراد الحصول على قوة عالية في الأيام الأولى لصلب الخرسانة في الأجواء الباردة وليس المتجمدة ، حيث أن المادة المسارعة للتصلب ، تساعد في تولد حرارة تساعد في حماية الخرسانة من التدمير في درجات الحرارة المتدنية .

٦ - **إسمنت الإنشاءات :** يستخدم هذا الإسمنت في الأرصفة البحرية والأعمال البحرية (منشآت) .
لأعمال الصيانة وصف الطوب فإن المونة التي هي خليط من الإسمنت والرمل لا تكون نموذجية ، حيث أن هذه المونة تتصلب وتجف بسرعة وتفتقر الى الليونة حيث يمتص الماء من المونه بواسطة الطوب ، وكانت العادة أن يتغلب على هذه الخاصية بإضافة القليل من الجير الى الإسمنت ولكن هنا تعويض عن هذه الطريقة بإستخدام اسمنت الإنشاءات حيث يتكون هذا الإسمنت من الإسمنت البورتلندي العادي مع مضافات داخلية وملينات .

٧ - **اسمنت عالي الألومنيا :** يختلف هذا النوع في تركيبه وخواصه تماما عن الإسمنت البورتلندي العادي ، وهذا الإسمنت بطيء الشك نسبيا ، ولكنه سريع التطلب جدا ، وحيث أن هذا النوع يولد حرارة عالية خلال شكّه وتصلبه فيجب عدم إستخدام هذا الوع في الخلطات الغنية وفي الكتل الخرسانية ومن الضروري أن تبقى الخرسانة رطبة لمدة ٢٤ ساعة على الأقل من الوقت الذي تبدأ فيه الخرسانه بالتصلب . والحرارة المتولدة أثناء فترة التصلب ذات فائدة واحدة يمكن لصب الخرسانه في درجات الحرارة المنخفضة عوضا عن خرسانة الإسمنت البورتلندي العادي .
وخرسانة الإسمنت عالي الالومنيا أكثر مقاومة من الإسمنت البورتلندي العادي لتأثير الكبريتات .

- أضرار مادة الاسمنت صحيا :



لمادة الأسمنت ذاتها اضرار صحية لما تحتويه مركبات الكروم الثلاثية والسداسية، ومركبات الكوبالت. وبالإضافة إلى

المواد الكيميائية التي تدخل ضمن التركيب الكيميائي لمادة الاسمنت والتي تسبب مرض **الاسمنتوز** نتيجة لاستنشاق اغبرته

وذلك المرض يؤثر على الجهاز التنفسي للعمال بمصانع الأسمنت وكذلك عمال البناء المستخدمين لمادة الاسمنت.

- مشكلة مخلفات صناعة الأسمنت :



وأصبحت هذه الأغبرة مشكلة بيئية خطيرة تكلف بعض الدول التي تقوم بدفنه مئات الملايين من الدولارات سنويا وتراب الاسمنت ليس اسمنتا، ولا عنصرا يمكن أن يستخدم عبر إعادة التدوير لصناعة الاسمنت مرة أخرى، وخاصة إذا علمنا أنه يحتوي على كميات كبيرة من القلويات والكبريت والكلوريدات التي تطلقها مصانع الاسمنت، حيث يحتوي هذا التراب على اكسيد الكالسيوم واكسيد الألومونيوم واكسيد البوتاس، كما يحتوي هذا التراب على مواد قلوية واكاسيد أخرى مختلفة

- أضرار مخلفات صناعة الأسمنت على البيئة المجاورة :

نشكل النعومة العالية لمخلفات الاسمنت التي تصل ما بين ٢٠ و١٠٠ ميكرون، والكلوريدات والكبريتات والقلويات والجير الحي مصدر الخطورة في هذه الأتربة الشديدة النعومة من الناحية الصحية والبيئية، وتسمى هذه النواتج عن صناعة الاسمنت (BY PASS) ومعناها اتربة الممرات الجانبية للأفران.

- **تلوث الهواء**

تسبب مخلفات صناعة الأسمنت تدهورا صحيا وبيئيا خطيرا نتيجة لما يسببه من تلوث في الهواء داخل مصانع الاسمنت وخارج البيئة المحيطة بالمصنع، حيث تعد الأتربة الناجمة عن صناعة الاسمنت من أخطر مصادر تلوث البيئة، وبسبب دقة حبيبات هذه الاغبرة فإن أقل قدر من الهواء يمكن أن تحملها بسهولة، وتنشرها على مساحات واسعة من المناطق المحيطة بمصانع الاسمنت وعندما يستنشقها الناس تؤدي إلى أمراض الجهاز التنفسي والرئة، وهذا هو السبب الذي يجعل كثيرا من الدول المتقدمة تترك هذه الصناعة للدول النامية، وذلك للمحافظة على بيئتها نظيفة.

- **تلوث الماء**

إن تراب الاسمنت يمكن أن يلوث مياه الشرب عن طريق انتشار وتسرب الغبار إلى البحار والأنهار والمجاري المائية.

- اضرار مخلفات صناعة الأسمنت على صحة الإنسان :

ينتج عن صناعة الاسمنت أمراض خطيرة لما يحويه من مركبات مثل الكربون والهيدروجين والجزئيات العالقة والفسفور والأتربة والدخان والضباب والأبخرة وغيرها وهذه العناصر تشكل سببا مباشرا لانتشار العديد من الأمراض ، وأهمها :

- التأثير على الجهاز العصبي والجهاز التنفسي وصعوبة التنفس والتأثير على الأغشية المخاطية والتهاب القصبات وتهيج البلعوم.
- التأثير المباشر على الجملة العصبية، حيث ثبت من الدراسات انه يؤدي إلى نوع من خمول في القدرة على التفكير.
- تهيج ملتحمة العين وانعدام الرؤية وأمراض الرئة كالربو والسل.
- آلام في الصدر والتهاب القصبات الهوائية.
- فقدان حاسة التذوق والشم.
- التصلب الرئوي وأمراض الجلد.
- تورمات خبيثة في أنسجة الرئتين وأمراض الحساسية والإصابة بالسرطان.
- تشوه الأجنة والإصابة بمرض التليف الرئوي (السليكوز) الناجم عن استنشاق الغبار المنبعث من مداخن مصانع الاسمنت.
- الإصابة بمرض الصفراء (اسبيستوز) الناجم عن غبار الاسبتوس وأمراض الصداع الدائمة.

إضافة إلى إصابة الإنسان بأمراض مختلفة أخرى تتفاوت حدتها بحسب مناعة الجسم، وتفيد بعض الدراسات بأن الملوثات الثابتة، وخاصة الغبرة التي تطلقها مصانع الاسمنت تلحق أضرارا بيئية واسعة بالأرض والزرع وقيعان البحار والأنهار

- **المسطحات المائية** : حيث تشكل في حالة البحار المجاورة طبقة رغوية شبه هلامية تقضي بالكامل على المحيط البيئي في تلك المناطق البحرية.
- **الأطفال** : كذلك على صحة الأطفال ففي دراسة حديثة عن أمراض الأطفال تشير إلى أن الصناعات الملوثة أدت إلى تدهور صحة الأطفال، فنسبة تعرضهم للإصابة تعادل ثلاثة أضعاف الكبار، فالصناعات الملوثة للبيئة وخاصة صناعة الاسمنت والسيراميك والسماد أدت إلى إصابة الملايين من أطفال مصر وحدها، حيث تسببت في انتشار أمراض صدرية مثل الربو والحساسية وغيرها من أمراض الجهاز التنفسي.

نماذج من المدن المصرية الملوثة بسبب مصانع الأسمنت :

مدينة حلوان المصرية



مدينة حلوان إحدى المدن المصرية التي عرفت بالمصحة الطبيعية، وكانت منطقة هامة للاستشفاء لبيئتها النظيفة،

وقد تحولت إلى مدينة منكوبة بعد السماح بقيام صناعات الاسمنت فيها، وتحولت من مصحة طبيعية إلى أكبر مدينة ملوثة في العالم، حيث زاد معدل التلوث فيها على الحد المسموح به دوليا.

ويشير تقرير البنك الدولي للوضع الصحي والبيئي المتدهور في هذه المدينة إلى أن خسائر مصر بسبب التلوث الصناعي فقط وصلت إلى ٢٠ مليار دولار سنويا، إن هذه الخسائر تتحملها ميزانية الدولة على حساب الشعب والاقتصاد الوطني المنهك، من دون أن تتأثر تلك الصناعات الملوثة.